

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 43 01 062 C 1

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
F 16 D 3/84  
F 16 J 3/04

21 Aktenzeichen: P 43 01 062.8-12  
22 Anmeldetag: 15. 1. 93  
23 Offenlegungstag: —  
25 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 21. 4. 94

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

GKN Automotive AG, 53721 Siegburg, DE

74 Vertreter:

Hanvardt, G., Dipl.-Ing.; Neumann, E., Dipl.-Ing.;  
Müller-Wolff, T., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte; Jörg, C.,  
Rechtsanw., 53721 Siegburg

72 Erfinder:

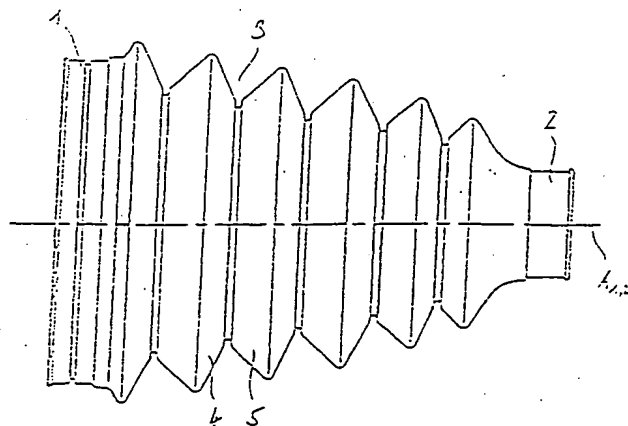
Konegen, Herbert, 5046 Rösrath, DE; Starke, Rolf,  
Dipl.-Ing., 5200 Siegburg, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 36 41 393 C1  
DE 40 00 695 A1  
JP 61-256024 (A). In: Patents Abstr. of Japan, Sect.  
M, Vol. 11 (1987), Nr. 111 (M-578);

54 Faltenbalg aus elastischem Material zur Abdeckung von Gelenken

57 Die Erfindung bezieht sich auf einen Faltenbalg aus elastischem Material zur Abdeckung eines mit Schmiermittel ausgefüllten Gelenkraumes von Gelenken, insbesondere von drehend umlaufenden Gelenken mit starker Beugung. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Scheuervirkung infolge starker Beugung bei den bisher verwendeten Faltenbälgen bedeutend herabzusetzen, ohne daß an der Konstruktion der Faltenbälge Veränderungen notwendig werden. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die äußere Oberfläche der bei starker Beugung sich berührenden Balgenfalten eine reibungsmindernde Beschichtung aufweisen. Die Beschichtung besteht aus Poly-alpha-Olefinen, insbesondere aus Poly-alpha-Olefinölen oder Poly-alpha-Olefinwachsen.



DE 43 01 062 C 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Faltenbalg aus elastischem Material zur Abdeckung eines mit Schmiermittel ausgefüllten Gelenkraumes eines Gelenks, insbesondere eines drehend umlaufenden Gelenks mit starker Beugung, bei dem die äußere Oberfläche der bei starker Beugung sich berührenden Balgenfalten eine Beschichtung aufweist.

Faltenbälge haben in der Regel die Aufgabe, Gelenkräume abzudecken und damit den Austritt von Schmierfett und dem Eintritt von Schmutz zu verhindern. Ein häufiger Anwendungsfall sind drehend umlaufende Gelenke im Bereich von Fahrzeugantriebssträngen. Dabei umschließen die beiden abschließenden Bünde eine Welle einerseits und das Gelenk andererseits, wobei der gelenkseitige Bund gewöhnlich einen größeren Durchmesser besitzt als der wellenseitige Bund.

Bei großen Beugewinkeln der Gelenke werden die Balgenfalten der sich mitbeugenden Faltenbälge besonders stark verformt, wobei sich ihre äußeren Oberflächen berühren. Kommt es hierbei zu Relativbewegungen der Oberflächen, werden diese durch die dann auftretenden Reibungskräfte beansprucht. So ist es nicht zu vermeiden, daß, insbesondere bei hinzutretender Verschmutzung, durch die Scheuerwirkung an den äußeren Oberflächen der Balgenfalten mit der Zeit Material abgetragen wird und dadurch die Lebensdauer des gesamten Faltenbalges herabgesetzt wird. Diese Scheuerwirkung tritt insbesondere im Bereich der in Längserstreckung in der Mitte des Faltenbalges befindlichen Balgenfalten auf.

In der DE 36 41 393 C1 wird ein Faltenbalg vorgeschlagen, der im Bereich der starken Scheuerwirkung mindestens eine Balgenfalte aufweist, deren Durchmesser geringer ist als der Durchmesser der beiden benachbarten Balgenfalten, so daß die Scheuerwirkung durch Herabsetzung bzw. durch Verminderung der sich berührenden Flächen geringer sein kann. Allerdings kann eine berührungsfreie Stellung bei starker Beugung nicht erreicht werden. Es werden auch hier, wenn auch nicht so großflächig, Flächen aneinander scheuern. Ein weiterer Nachteil ist, daß bei den beschriebenen Balgenfalten geringeren Durchmessers eine besonders große mechanische Belastung der Balgenfalte an der der starken Beugung gegenüberliegenden Seite entstehen kann, die durch das erzwungene Auseinanderziehen der Balgenfalte mit dem geringeren Durchmesser verursacht wird. Hinzu kommt, daß die Herstellung komplizierter und aufwendiger ist, als bei den bekannten Faltenbälgen und der Einsatz dieser Faltenbälge nicht so universell sein kann.

Aus der JP 61-256024 (A) ist ein Faltenbalg der eingangs genannten Art bekannt, bei dem die Beschichtung dem Zweck der Reduzierung des Abriebs, der Verbesserung der Ozonwiderstandsfähigkeit und der Verbesserung des Schwingungsverhaltens bei hoher Drehzahl dient. Zum Aufbringen dieser Beschichtung wird am Faltenbalg zunächst eine Primer-Behandlung durchgeführt, bei der ein Kleberauftrag erfolgt oder ein Halogenisierungsprozeß abläuft. Anschließend wird die eigentliche Beschichtung aufgetragen, die aus einem Zwei-Komponenten-Material besteht, das eine Polyestersektion und eine Polyethersektion umfaßt. Es wird geltend gemacht, daß hierdurch die Dauerbiegeermüdung nicht vorzeitig auftreten soll. Die Reibungseigenschaften der Oberfläche als solche werden nicht beeinflusst.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Beschichtung bereitzustellen, die die Scheuerwirkung bei Faltenbälgen bedeutend herabsetzt und die einfach aufzutragen ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Beschichtung aus Poly-alpha-Olefinen besteht. Ungeachtet einer unverändert stattfindenden Berührung der Balgenfalten bei starker Beugung wird hierdurch das gesteckte Ziel erreicht. Hierbei kann in vorteilhafter Weise auf eine geänderte Formgebung verzichtet werden. Die Erfindung ist auf alle bekannten Faltenbälge anwendbar. Das Material für die Beschichtung ist unter Berücksichtigung des Faltenbalgwerkstoffes so ausgewählt, daß es günstig aufgetragen werden kann, gut haftet und die gewünschte Minderung der Reibung bewirkt.

Erfindungsgemäß besteht die Beschichtung aus Poly-alpha-Olefinen. In einer ersten Variante kann es sich dabei um Poly-alpha-Olefinöle handeln. In einer weiteren erfindungsgemäßen Variante kann die Beschichtung auch aus Poly-alpha-Olefinwachsen bestehen.

Poly-alpha-Olefine sind Polymerisationsprodukte von sogenannten alpha-Olefinen wie Ethylen, Propylen und Butylen. Aus dieser Gruppe werden insbesondere die ölarigen Fraktionen eingesetzt. Das Auftragen der Poly-alpha-Olefinöle erfolgt bevorzugt durch Sprühen. Dadurch läßt sich die Beschichtung praktisch an jeder Fläche des Faltenbalges durchführen. Die Dicke der Beschichtung ist in weiten Grenzen variierbar. Unter Gesichtspunkten des Umweltschutzes müssen vorteilhafterweise keine Lösungsmittel verwendet werden. Sie können jedoch zur Verbesserung der Verarbeitungseigenschaften des zu versprühenden Öles durchaus zusätzlich eingesetzt werden.

Beim Auftragen von Poly-alpha-Olefinwachsen mit dem Sprühverfahren ist allerdings ein Lösungsmittel erforderlich. Als Lösungsmittel kommen in Frage Terpene, Azeton oder Alkoholgemische. Das Auftragen der Beschichtung kann ohne weiteres auch mit anderen Verfahren erfolgen, als über die Erzeugung einer Aerosolphase. Zum Beispiel ist das direkte Auftragen von flüssigen oder pastösen Poly-alpha-Olefinen mittels Streichens oder Tauchens möglich. Der Auftrag von Poly-alpha-Olefinölen kann zweckmäßigerweise durch Vernebeln mit Luft vorgenommen werden.

Die Faltenbälge, die eine Beschichtung nach der Erfindung erhalten können, bestehen üblicherweise aus elastischem Material wie Elastomeren und thermoplastischen Materialien. Die Vorteile der Erfindung liegen in der deutlich höheren Lebensdauer der Faltenbälge mit erfindungsgemäßer Beschichtung. Es treten kein Abrieb, keine Rißbildung und keine bleibenden Verformungen auf, die durch daraus folgende Undichtigkeit die Funktion des Gelenks beeinträchtigen.

Es wurden Faltenbälge mit einer Beschichtung aus Poly-alpha-Olefinöl PAO 400 mit Faltenbälgen aus der Serienproduktion ohne Beschichtung verglichen, wobei sich eine mehr als eine Zehnerpotenz höhere Standzeit ergab.

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen nicht montierten entspannten Faltenbalg in Ansicht;

Fig. 2 zeigt einen gebeugten Faltenbalg in Teildarstellung (ohne Bundbereiche) in Ansicht.

In den Figuren sind entsprechende Einzelheiten mit gleichen Ziffern belegt. Die Figuren zeigen einen Fal-

tenbalg wie er üblicherweise zum Abdecken des Gelenkraumes eines Gleichlaufdrehgelenks verwendet wird.

In Fig. 1 ist ein Faltenbalg mit einem ersten größeren Bundbereich 1, einem zweiten Bundbereich 2 und dazwischenliegend fünf eingezogenen Ringfalten 3 dargestellt, wobei diese Ringfalten jeweils von gegenüberliegenden Oberflächenteilen 4, 5 begrenzt werden. Der Bund 1 ist zum Festlegen auf einem Gelenkaußenteil, der Bund 2 zum Festlegen auf einer in ein Gelenkinnenteil eingesteckten Welle vorgesehen. Die Form der Bünde läßt ein Einlegen eines Spannbandes zu. Die Achse  $A_1, 2$  stellt die übereinstimmende Mittelachse Bundbereiche dar.

In Fig. 2 ist unter Weglassung der Bundbereiche 1, 2 der Faltenbalg in verkürzter und gebeugter Stellung dargestellt. Die Mittelachse  $A_1$  des ersten, nicht dargestellten Bundbereiches 1 und die Mittelachse  $A_2$  des zweiten, nicht dargestellten Bundbereiches 2 sind zueinander gebeugt, schneiden sich im Mittelpunkt  $M$  des nicht dargestellten Gelenks unter einem Winkel  $\alpha$  von ca.  $40^\circ$ . Auf der Außenseite sind die Ringfalten 3 im wesentlichen noch erkennbar, während sie auf der Innenseite zusammengedrückt sind, so daß gegenüberliegende Flächen 4, 5 berührend aneinanderliegen. Bei umlaufender Drehbewegung entstehen hierbei aufgrund der in Achsrichtung unsymmetrischen Form auch Relativbewegungen und Reibung. Es wird vorausgesetzt, daß der hier gezeigte Faltenbalg eine erfindungsgemäße Beschichtung aufweist, die die Reibung reduziert.

#### Patentansprüche

1. Faltenbalg aus elastischem Material zur Abdeckung eines mit Schmiermittel ausgefüllten Gelenkraumes eines Gelenks, insbesondere eines drehend umlaufenden Gelenks mit starker Beugung, bei dem die äußere Oberfläche der bei starker Beugung sich berührenden Balgenfalten eine Beschichtung aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung aus Poly-alpha-Olefinen besteht.
2. Faltenbalg aus elastischem Werkstoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung aus Poly-alpha-Olefinölen besteht.
3. Faltenbalg aus elastischem Werkstoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung aus Poly-alpha-Olefinwachsen besteht.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

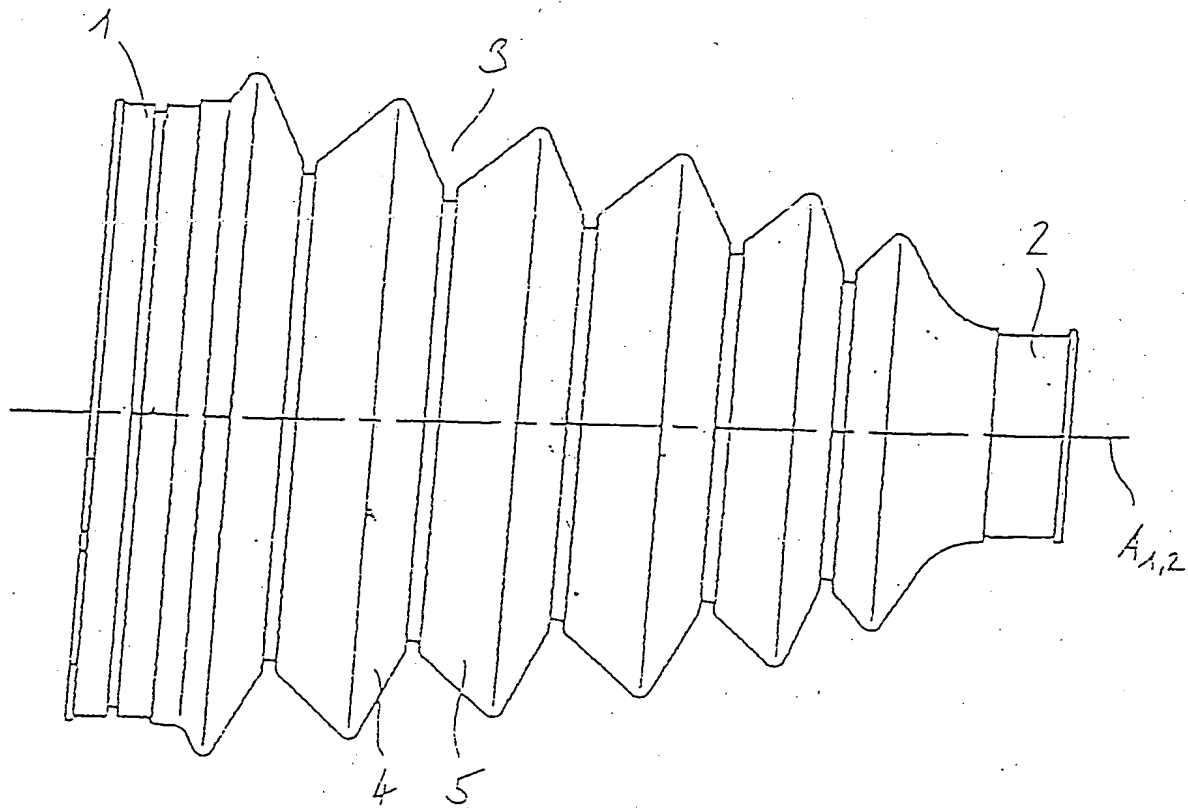


Fig. 1

Y  
Z X

Fig. 2

